

METHOD OF WELDING TIN COATING CAN

Publication number: KR850001365 (B1)

Publication date: 1985-09-24

Inventor(s): KITAMURA YOICHI [JP]; HOTTA HISASHI [JP]; YURITA CHIKARA [JP]

Applicant(s): TOYO STEEL MFG [JP]

Classification:

- **international:** **B23K11/06; B23K11/06;** (IPC1-7): B23K11/32

- **European:**

Application number: KR19810000967 19810324

Priority number(s): KR19810000967 19810324

Abstract of **KR 850001365 (B1)**

This method of welding a tin coated can has two steps. (1) The can shape is formed by steel plates. (2) The contact parts are welded by electrical resistance as the can presses between a pair of electrode rollers through an electrode wire. The forming steel plate is composed of metallic tin or an iron alloy layer on a steel plate with a covering quantity 0.05-1.0 g/m² and a chromiumhydroxide layer formed over the metallic tin or iron alloy layer with a covering quantity 0.005-0.05g/m². This invention is uses an electrode wire stuck to the surface of the can, which does the welding by electrical resistance in an inactive atmosphere.

.....
Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁴
B21D 11/32

(45) 공고일자 1985년09월24일
(11) 공고번호 85-001365

(21) 출원번호	특1981-0000967	(65) 공개번호	특1983-0004907
(22) 출원일자	1981년03월24일	(43) 공개일자	1983년07월20일
(71) 출원인	도오요오 세이광 가부시기가이샤 다까사끼 요시로오 일본국 도오요오도 짜요다구 우찌 사이와이쥬오 1쥬오메 3반 1고오		

(72) 발명자 키따무라 요오이찌
일본국 가나가와켄 요코하마시 가나가와구 하자와 쥬오 234-26
훗다 히사시
일본국 가나가와켄 요코하마시 가나가와구 하자와 쥬오 318-104
유리따 치까라
일본국 가나가와켄 가와사끼시 다까쓰구 스에나가 1530 도오요오세이광 아파
아트 3-203
(74) 대리인 유명대, 나영환

심사관 : 황우택 (책자공보 제1106호)

(54) 용접캔의 제조법

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

용접캔의 제조법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 용접캔을 나타낸 평면도.

제2도는 본 발명의 용접캔의 소재의 확대 단면도.

제3도는 제 1 도의 용접캔의 측면의 이음매 부분의 확대 단면도.

제4도는 본 발명의 용접캔의 제조방법을 나타내는 설명도.

제5도는 용접전의 재료표면의 각 원소의 농도비를 나타내는 선도.

제6도는 주석도금 동선을 사용해서 비산화성 분위기속에서 용접했을 때의 용접표면의 각 원소의 농도를 나타내는 선도.

제7도는 동선을 사용해서 비산화성 분위기 속에서 용접했을 때의 용접 표면의 각 원소의 농도비를 나타내는 선도.

제8도는 동선을 사용해서 대기중에서 용접을 했을때의 용접표면의 각원소의 농도비를 나타낸 선도.

제9도, 제10도 및 제11도는 용접이음매의 금속조직단면 구조를 나타내는 현미경사진으로서, 각각 제 3 도의 시료 4, 7 및 8의 것을 표시한다.

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 신규의 용접캔의 제조법에 관한 것으로서, 보다 상세히 말하면, 금속내지는 주석-철합금층 및 그위의 크로뮴산화 산화물층을 구비한 표면처리 강판으로 형성되고, 이와같은 피복층을 용접이음매의 내외 표면부에 유지시킴으로서 내부식성 및 도료의 밀착성이 우수하고, 또한 양호한 외관특성을 나타내는 용접 이음매를 형성한 새로운 용접관의 제조법에 관한 것이다.

종래의 제관법으로는 주석도금 강판등의 캔제조용 소재를 원통형상으로 형성하여, 그 양단연부를 납땜이

나 접착제들을 사용해서 램시임, 록시임 또는 이들의 조합 시임으로 접합하는 방법이 일반적으로 행해지고 있다. 그러나, 그 제관방법에서는 이임부에 어느 정도의 면적이 필요하고, 자원 절약면에서도 문제가 있으며, 또 접착수단에 의한 캔의 경우에는 이음매의 강도 및 내구성면에서 문제가 있다. 또, 납땜 및 접착제에 의한 시임캔의 경우에는 측면 이음매에 어느 정도 단차(段差)가 있기 때문에 캔두경과의 2중 이음시에 단차부에서 자주 누설되는 일이 발생하게 되는 문제가 있다.

종래 납땜캔에 대신하는 제관법으로서로는 드로우 아이어닝가공(draw-ironing)에 의하여 이음매가 없는(시임 레스)캔의 소재 분야에서는 사용이 되고 있으나, 이음매가 없는 캔은 압력에 의한 관체 축벽의 변형이 크기 때문에 진공 캔, 즉 내용물을 레토르트 용도의 캔으로 사용하는 것은 도저히 불가능하다. 납땜 캔에 대신하는 제관법의 다른 예로서는 캔제조용 양 단연부를 용접에 의하여 램(중합) 접합한 용접캔도 이미 알려져 있다. 이와같은 용접캔은 램시임부의 면적이 납땜캔에 비하여 현저하게 적고, 또, 시임부의 두께도 비교적 얇기 때문에 상기한 단차에 따르는 문제가 완화되고, 또 납납과 각별한 접합제를 필요로 하지 않는 잇점이 있으나, 캔제조용 소재의 종류에 따라서는 그 제조조작이 불편하고, 또 이음매의 내부식성 각 도료의 밀착성 및 외관특성에 있어서도 아직 충분히 만족할 만한 것은 못되었다.

용접시임캔의 제조는, 캔제조용 소재를 원통형상으로 성형함에 따라 형성되는 중합부를 상하 한쌍의 전극 로울러의 사이로 통과시키거나, 또는 전극와이어를 통하여 상하 한쌍의 전극 로울러 사이로 통과시키는 것 등에 의해 중합부를 전기저항용접 함으로써 일반적으로 실시되고 있다.

캔 제조용 소재의 내압면 강판을 전해크롬산으로 처리하여 얻어지는 텀 프리이 스틸일은 주석도금 강판 등의 다른 캔제조 소재에 비하여 값싸게, 또한 쉽게 입수할 수 있고, 또, 내부식성 및 도료의 밀착성도 우수하다는 잇점을 가지고 있으나, 그 텀 프리이 스틸일(이하 단순히 TFS로 호칭함)은 그 외부표면에 높은 전기저항의 크롬 산화물 층이 반드시 존재하고 상기한 전기저항 용접시에 통전을 저해하는 문제가 있고, 그 용접조작에 선행해서 강판기질 표면사의 크롬 피복층을 제거하지 않으면 안되는 번거러움이 있다. 이리하여 종래의 TFS 용접캔의 제조법은 공정수가 많아지는 결점을 가지고 있는 동시에, 접합부의 크롬 피복층을 제거해서 절면을 노출시키는데 따라 그 부분의 내부식성 및 도료의 밀착성이 필연적으로 저하되는 결점이 있다. 또, 이들 크롬층의 제거는 소재의 다른 부분의 크롬 피복층이나 도료가 손상을 받게 되고, 또 이들의 파편이나 입자가 용조림의 내용물 속에 자주 혼입되는 문제가 발생한다.

한편, 관용의 주석도금 강판 즉 제관용 불리키를 캔제조 소재로서 사용하는 경우에는 상기한 통전저해 문제는 발생하지 않는다고 하고, 주석은 세계적으로 그 자원이 고갈되어 가고 있는 값비싼 금속이고, 따라서 제관 분야에 있어서도 주석도금량의 진지하게 검토되고 있다. 그러나, 주석도금량을 감소하게 되면 필연적으로 캔의 내부식성의 저하를 초래하고, 또, 용접캔의 제조의 경우에는 소재와 전극로울러 내지는 전극와이어와의 접촉저항을 현저하게 증대시켜서, 이로 인해 중합부의 내외표면부의 온도가 고온이 되어 스플래쉬(splash)(용융철이 접합부 밖으로 밀려 나오는 현상)가 발생하거나, 또는 주석도금층의 흠(fume)의 비산에 의한 보호효과의 상실 내지는 고온에 의한 산화촉진등에 의하여 이음매의 외관 불량과, 내부식성의 저하 및 도막층의 밀착불량등의 결점이 발생한다.

본 발명의 목적은 종래의 제관용 주석도금 강판에 비하여 현저하게 얇은 주석 도금층을 가지고, 또 그 위에 크롬수산화물층을 구비한 표면처리 강판으로 형성되며 또 상기한 표면처리 강판의 크롬 산화물층을 제거하는 일없이 직접 전기저항 용접이 가능해지는 신규의 방법을 제공하는데 있다. 따라서 미리 에지 클리닝과 같은 기계적 연마로 표면층을 제거할 필요가 없는 용접캔의 제조법에 관한 것이다.

본 발명에 의하면 표면처리 강판으로된 소재를 통형상으로 형성하여, 중합부를 전극 와이어를 통하여 한쌍의 전극로울러 사이로 통과시킴으로써 전기용접을 실시하는 용접캔의 제조법에 있어서, 상기한 표면처리 강판은 강판기질상에 형성된 피복량이 0.05 내지 1.0g/m^2 (금속 크롬환산)의 크롬수산화물층으로 되고, 그 표면 처리 강판의 표면에 주석 또는 주석합금의 두께 0.15 내지 $2.0\mu\text{m}$ 의 도금층을 형성한 전극 와이어를 밀착시켜서 불활성 분위기 속에서 전기저항용접을 실시하는 것을 특징으로 하는 용접캔의 제조법이 제공된다.

본 발명의 용접 시임캔을 나타내는 제1도에 있어서, 특정의 표면처리 강판으로된 소재(1)를 원통형으로 성형하여, 그 양단 연부(2), (2)를 중합하고, 다음에 상세히 설명할 특정의 용접수단에 의해 접합하여 측면 이음매(3)를 형성한다.

그 소재(1)의 단면 구조를 확대 표시한 제2도에 있어서, 그 소재(1)는 강판기질(4)과 강판기질상에 형성된 금속주석층 또는 주석-철합금층(5) 및 그 층(5)위에 형성된 크롬 수산화물층(6)으로 구성되어 있다. 그 금속주석층 또는 주석-철합금층(5)은, 금속 주석으로서 표시해서 0.05 내지 0.05g/m^2 의 피복량을 가지게 하는 것이 본 발명의 목적을 달성하는데 중요한 것이다. 즉, 주석의 피복량이 상기한 범위보다도 많은 경우에는, 주석 도금량을 종래의 제관용 주석도금 강판의 경우보다 낮게 감소시켜 소재의 코스트를 낮추게 한다는 목적에 부합되지 않고, 그 양이 상기한 범위보다도 적을 때에는 전극 와이어와의 접촉 저항이 높아져서, 상기한 여러가지의 문제점 등이 발생하여, 특히 고속 용접제관에는 부적당하게 된다. 한편, 크롬수산화물(6)은 도료의 밀착성 등에 밀접하게 관련되어 있고, 상기한 피복량보다도 적을 경우에는 도막의 밀착불량이 생기게 되는 경향이 있으며, 또 상기한 피복량 보다도 많은 경우에는 통전의 불량하게 되어 상기한 바와같은 문제점이 생기게 된다. 또, 주석피복량이 적을 경우와 크롬 산화층이 피복량이 많을 경우에는 용접캔의 가공성, 예를들면 플랜지 가공, 권작 가공등이 불량해지는 경우가 있다.

그 표면처리강판은 예를들면 일본특허 공개공고 소 53-23833호, 공보, 동 53-26236호 공보에 기재되고 있는 바와같이 압연강판의 표면을 상법에 의하여 탈지, 산세척하고 주석의 피복량이 상기한 범위가 되도록 전해에 의하여 주석도금을 하고, 수세후, 크롬피복량이 상기한 범위가 되도록 전해에 의하여 크롬산 처리를 실시함으로써 제조된다. 주석도금층은 필요에 따라 가열처리[리플로우(reflow처리)함]으로써 대부분 주석-철합금층으로 전환된다. 주석 도금층으로서로는 공지의 주석도금층을 사용하고, 황산주석용, 염화주석용 등의 산성주석용, 또는 주석산 소오다용, 주석산칼리용등의 알칼리 주석용등 어느 것이나 사용할 수 있다. 전해크롬산 처리는 예를들면 무수크롬산에 황산, 불소화합물, 방향족, 디설폰산, 리오오소등의 제조의 1종 류 이상을 첨가한 욕을 사용해서 5 내지 20g/dm^2 의 전기량으로 음극전해처리함으로써 시행된다. 물론,

본 발명에 사용하는 표면처리 강판은 상기한 제법의 것에 한정되지 않고, 상기한 피복구성을 가진 것이면 임의의 제법의 것을 사용할 수 있다.

본 발명의 용접관의 중요한 특징은 캔제조용 소재로서는 이상에서 상세히 기술한 표면처리 강판을 사용하는 것과 용접에 의한 측면 이음매의 양외측 표면부에 있어서 산화물층의 두께가 400Å 이하로 규제되고, 또한 이 양외측 표면부는 원래의 표면처리 강판의 주석피복량의 60% 이상의 주석피복량을 가진 것을 전제로 하는 편성에 있는 것이다.

일반적으로 주산도금 강판 소재를 공지의 전기저항 용접을 실시할 경우에는, 용접을 용융된 주석도금층이 전극부재에 이행하거나, 또는 푼(fume)이 되어서 비산하기 때문에 주석도금층에 의한 보호효과가 상실되고, 표면에 흑색 내지는 청색의 산화철(Fe_3O_4 로 생각됨)이 쉽게 형성된다. 이와같은 산화철의 피막은 일반적으로 700Å 내지 3000Å 되는 두께에 달하는 것이고, 이음매의 외관불량과 내부식성의 저하 및 도막의 밀착 불량등의 결점을 초래하게 된다.

이에 대하여 본 발명의 용접관에 있어서는, 철의 산화방지나 내부식성에 있어서 바람직한 주석이 원래의 소재의 주석피복량의 60%이상되는 높은 수준으로 이음매의 외측 표면부에 유지되고, 또한 더욱 외측표면에 형성되는 산화물층도 현저하게 얇은 무색의 레벨로 억제됨에 따라 이음매의 외관 특성이나 내부식성 및 도료의 밀착성이 현저하게 향상되는 것이다.

본 발명에 의한 용접관에 있어서, 산화물층(8)은 크롬산화물이고 철산화물 및 주석산화물로 형성되어 있고, 크롬산화물(9)은 더욱 외측 표면에 분포되고 있다. 그 산화물층 다음에 금속주석, 주석-철합금층이 존재한다. 산화물층에서 금속주석, 주석-철합금층으로의 이행은 단계적이라도 좋고 또한 연속적이라도 상관없이 없다.

그 측면이음매(3)의 외측표면부를 확대 표시한 제3도에 있어서, 본 발명의 용접관은 강판기질(4) 위에 형성된 철-주석합금 및 금속주석으로된 중간층(7) 및 그위에 산화물층(8)을 구비하고 있다.

본 발명에 있어서 철-주석합금층을 주로 하는 층(7)의 조성은, 특히 제한되지 않으나, 평균해서 Fe : Sn의 원자비율로 10 : 1 내지 1 : 3의 범위에 있는 것 같다.

본 발명의 제조 방법을 나타내는 제4도에 있어서, 상기한 피복처리 강판에 직접 용접을 실시하기 위해서는 전극 와이어(10), (10')로서 주석 및 주석합금으로 구성되는 군에서 선택된 연질금속의 도금층을 형성한 전극 와이어를 사용하는 것이 중요하다.

종래 주석도금강판 등의 도금강판을 전기저항으로 용접할 때 주석등의 연질 금속의 두께 30내지 300 μm 의 도금층을 구비한 전극와이어를 사용한 것은 이미 일본특허공고 소 49-36860호 공보에 의하여 알려져 있다. 이에 대하여 본 발명에 의하면, 전극 와이어(10), (10')의 도금층의 두께를 0.15내지 2 μm 의 현저히 얇은 범위로 억제함으로써, 주석도금층의 두께가 극단적으로 얇고, 또한 그 위에 높은 전기저항의 크롬 산화물 피복층을 가진 소재에 대해서도 시임 용접이 가능하고 나아가서 용접점도 균일하고 강력한 이음매의 형성에 성공한 것이다. 그런데, 전극와이어 도금층의 두께가 2.0 μm 보다 두껍게 되면 용접시 와이어와 피용접소재와의 사이에 슬라이딩(Sliding)이 발생하여 용접점이 균일하게 되며 이음매의 강도나 외관상 부적당하게 된다. 또 도금층의 두께가 0.15 μm 보다 얇으면 주석도금의 효과를 볼 수 없고 소재표면의 잔존 주석량이 현저하게 감소하고, 철노출면적이 커지는 경향을 볼 수 있다. 즉, 상기한 공지의 방법에서는 피용접소재와 전극 와이어와의 사이에 비교적 두꺼운 도금층을 개재시켜서 양자간의 저항치를 낮추게 하였으나, 본 발명에서는 이러한 종래의 사상과는 전혀 반대로 전극 와이어 상의 도금층의 두께를 얇게 하는 것이, 주석도금층의 두께가 지극히 얇고 또 그 위에 높은 전기저항의 크롬 산화물층이 형성된 소재의 용접에 오히려 유효하다는 것을 알게 된 것이다. 그리고 대향하는 중합부를 시임 용접할 경우에는, 그 중합부의 중심부의 온도에 비하여 양외측 표면부의 온도를 가급적으로 낮은 온도로 유지하는 것이 내부식성과, 도료밀착성 및 외관특성이 우수한 용접이음매를 형성시키는데 있어 중요하고, 상기한 특정한 두께의 도금층을 구비한 전극와이어(10, 10')를 사용함으로써 상기한 바와같이 중합부에 바람직한 온도 분포를 형성하기는 것이 가능하게 된다.

그리하여 전극 와이어의 도금층이 두께가 상기한 범위보다 많을 때에는 중합부의 내외표면부의 온도가 지나치게 높아져서, 상기한 특성에 결함이 생기는데, 이것은 도금층의 두께가 클 경우에는 전극와이어와 소재의 표면과의 사이에서 미끄럼이 발생하기 쉬우므로 여기에서 원인이 되는 것 같다. 또, 도금층의 두께가 상기한 범위보다도 적으면 소재의 표면에 남아 있는 주석량이 현저히 감소해서 철의 노출면적이 커지는 경향이 있다.

전극 와이어(10), (10')로서는, 동선기질위에 상기한 도금층을 형성한 것을 사용하고, 단면형상이 편평하고 단면적이 0.2내지 4mm²의 것을 사용하는 것이 적당하다.

전기 저항용접을 비산화 분위기에서 실시하는 것은 산화물층의 두께를 400Å 이하로 억제하고, 또 주석피복량을 높은 수준으로 유지시키는 목적에 중요하며, 여기에서 불활성 분위기로서는, 질소, 아르곤, 네온, 헬륨, 수소, 일산화탄소등을 사용할 수 있다. 용접작업은 상기한 불활성 가스의 기류속에 용접 접합부를 유지하여 실행하는 것이 좋지만, 상기한 기체를 충전한 밀폐용기 내에서 작업을 시행해도 좋다. 또, 산화물층의 두께를 상기한 범위로 억제하기 위해서는 용접부의 표면 온도가 550°C로 낮아질 때까지의 분위기를 비산화성 분위기로 하는 것이 바람직하다.

여기에서, 표면산화 피막의 두께는 ESCA를 사용하고, 가스로 표면을 에칭하면서 원자 농도비율에 따라 측정하였다. 그 비산화성 분위기 속에서 용접을 행한 캔의 용접부를 15Å/분의 속도로 에칭을 시행할 경우에 그 산소농도는 표면이 가장 많고, 에칭을 함에 따라 점차적으로 감소하여, 약 20-30분 이내에 일정량이 되고, 표면표면 산화피막두께로서는 400Å 이하로 생각된다(제6도 참조).

전극 와이어를 통한 중합부의 인가압력은 20내지 90kg/용접점의 범위가 적당하고, 전극로울러(11, (11'))에 의해 가해진다. 전기저항 용접의 전원으로서로는 교류, 직류, 정류파등 임의의 전원을 사용할 수 있고, 전압 및 전류는 종래에 용접관의 제조에 일반적으로 사용되고 있는 것으로도 상관없다.

[표 2]

재 료	중간전극	분위기	철노출면적 상대치	산화피막두께	전류주석량
용접재료 ①	동 선	N ₂	10.0mA	300Å	0.15g/m ²
	동 선	대 기	—	—	—
	주석도금동선	N ₂	4.7mA	300Å	0.23g/m ²
	주석도금동선	대 기	—	—	—
용접재료 ②	동 선	N ₂	8.4mA	350Å	0.16g/m ²
	동 선	대 기	19.0mA	1800Å	0.13g/m ²
	주석도금동선	N ₂	4.5mA	250Å	0.32g/m ²
	주석도금동선	대 기	9.6mA	1000Å	0.17g/m ²

[철면적상대치의 측정]

실시에 1과 같은 방법이다. 단 실시에 2에서 측정한 자료의 면적은 용접방향의 길이 40mm, 폭 3mm로 절취하여 측정했다.

표 1 및 2와 도면 3.4 및 5의 결과에서 실시예의 편이 용접의 용이도와 용접표면의 철노출면적 및 내청(靚)성이 우수함이 명백하다.

[실시에 3]

하기표에 표시한 동금층두께를 가지는 주석도금층 동선을 사용하는 이외는 실시예 1과 동일하게 하여 용접캔을 제조하였다. 용접가능 범위를 실시예 1과 동일하게 측정하고, 그 결과를 하기 제3표에 제시한다.

또 용접부의 피치(nugget)를 관찰하고, 등간격(等間隔)의 것을 "0"으로 가지런하지 않은 것을 "×"로 표시하였다. 또, 어떤 샘플에 대하여는 용접 단면구조를 현미경 사진으로 찍어, 제9도(전극 와이어 도금층 0.50μm), 제10도(전극와이어 도금층 3.00μm), 제11도(전극 와이어 도금층 5.00μm)에 도시하였다.

[제 3 표]

시 료	전극와이어 도금두께	용접피치	용접가능범위	용접단면구조
1	0.10μ	○	3450~3480	—
2	0.15	○	3470~3530	—
3	0.20	○	3490~3570	—
4	0.50	○	3510~3640	제9도
5	1.00	○	3570~3750	—
6	2.00	○	3690~3940	—
7	3.00	×	범위없음	제10도
8	5.00	×	범위없음	제11도

이들의 결과에서 전극와이어의 도금두께를 0.15내지 2.0μm로 함으로써 넓은 용접가능역을 확보할 수 있고 같은 피치로의 동일한 용접이 가능해짐을 알 수 있다. 이 도금두께가 2.0μm를 초과하면 슬라이딩에 의하여 용접피치가 일정해지지 않고 간격이 큰 곳에서는 접합불량이 되고, 밀봉불량, 접합력부족이 원인이 됨을 알 수 있다.

(57) 청구의 범위

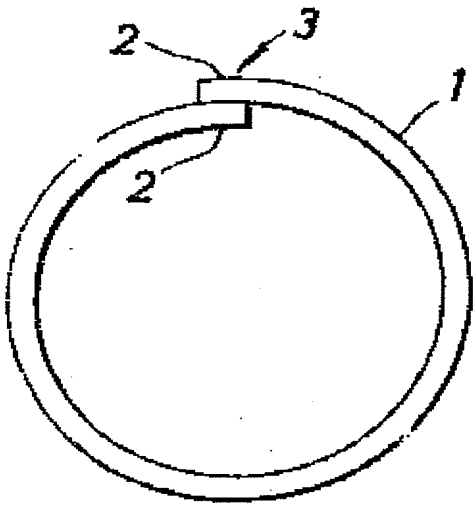
청구항 1

표면처리 강판으로 된 통형상으로 형성하고, 형성되는 중합부를 전극 와이어를 통하여 한쌍의 전극로울러 사이로 통과 시킴으로써 전기저항용접을 시행하는 용접캔의 제조법에 있어서, 상기한 표면처리강판이 강판 기질위에 형성된 피복량 0.005 내지 1.0g/m² (금속주석합금)의 금속주석 내지는 주석 철합금층과 그층 위에 형성된 피복량이 0.05내지 0.05g/m² (금속크롬합금)의 크롬 수산화화물층으로 구성되고, 그 표면 처리강판의 표면에 주석 또는 주석합금의 두께 0.15내지 2.0μm의 도금층을 형성한 전극와이어를 밀착시켜 불활성

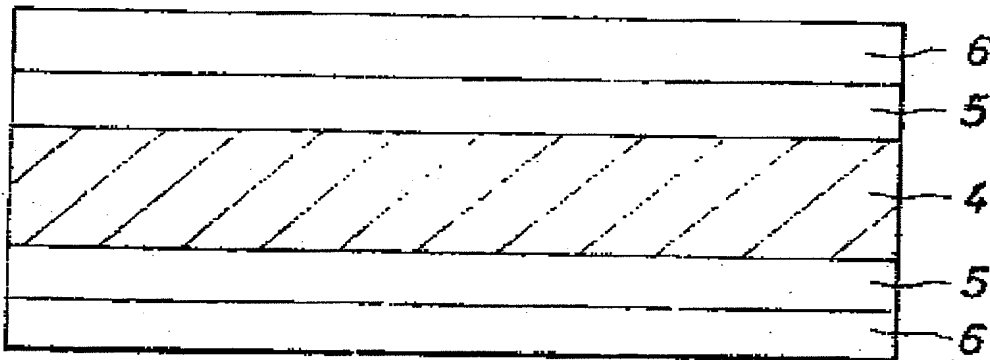
분위기 중에서 전기저항용접을 시행하는 것을 특징으로 하는 용접캔의 제조법.

도면

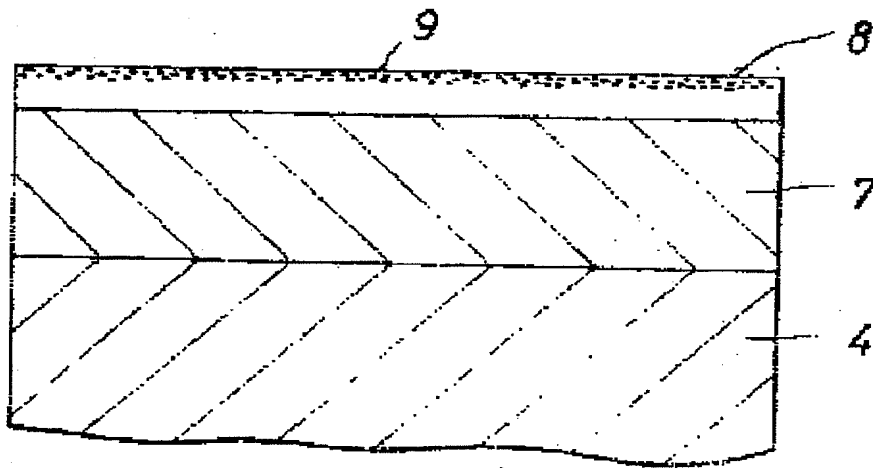
도면1



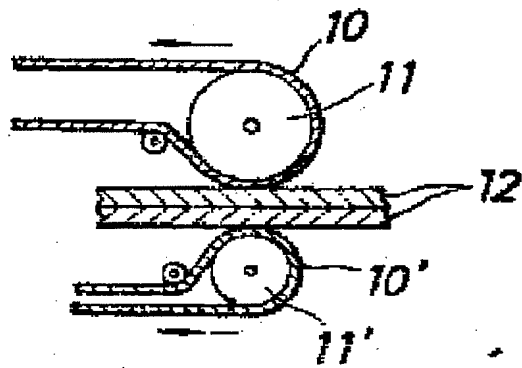
도면2



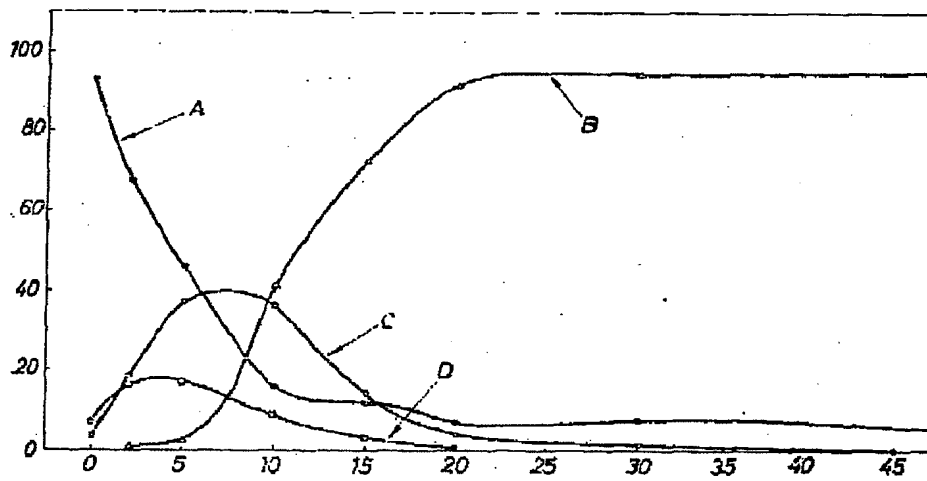
도면3



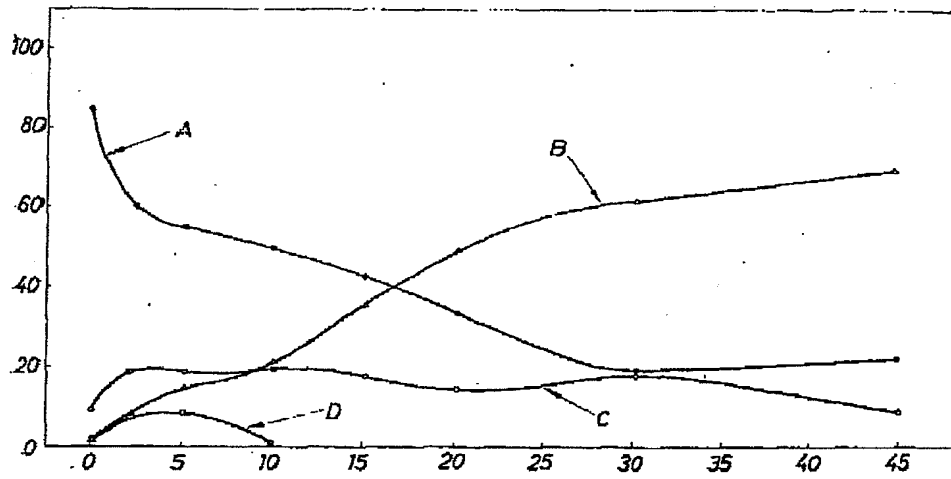
도면4



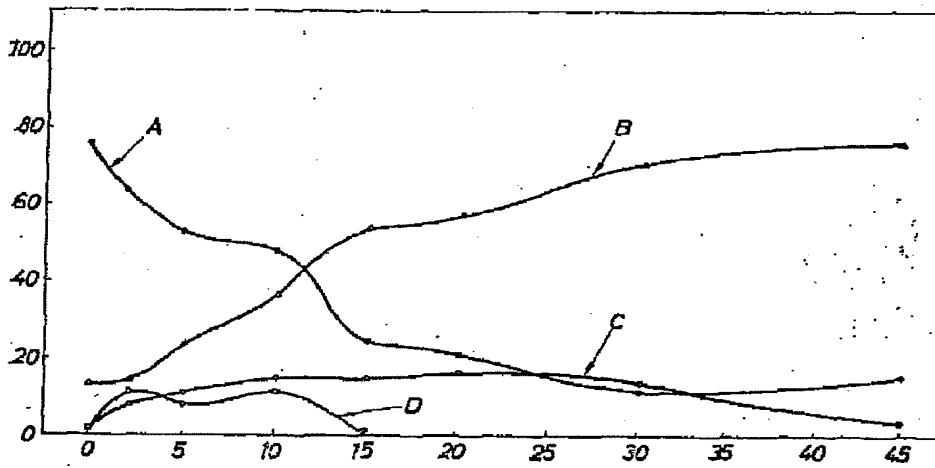
도면5



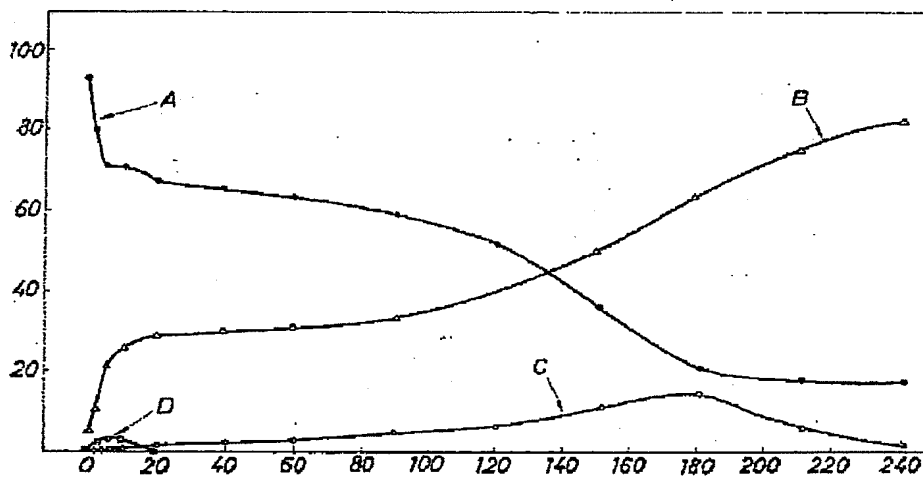
도면6



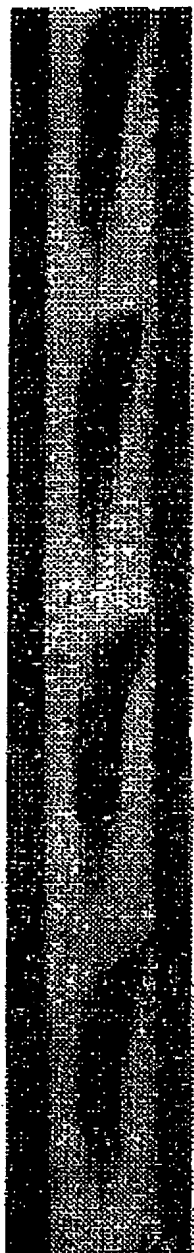
도면7



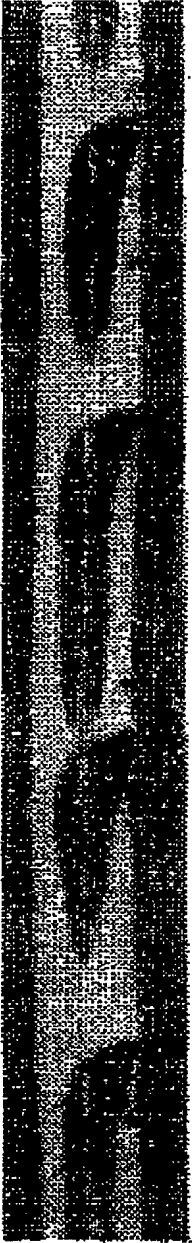
도면8



도면9



도면10



도면 11

